

GRUNDBAULABOR BREMEN
INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR GEOTECHNIK MBH
KLEINER ORT 2
28357 BREMEN
TELEFON (0421) 20770-0
MOIN@GRUNDBAULABOR.DE

Objekt-Nr.: 22 13501

Datum: 06.09.2024

Zeichen: SB/Re

O:\22\13501\Export\GTB6-Rev01\GTB6-Rev01.docx

Bestellnummer 4500015823/E05/0901

110 kV-Leitung Diele - Völlen

Geotechnischer Bericht Nr. 6 – Revision 01

Grundwasserabsenkung - Strommast 18 N

Auftraggeber:

Avacon Netz GmbH
Netzsteuerung Meldestelle
Watenstedter Weg 75
38229 Salzgitter

INHALTSVERZEICHNIS

1	Veranlassung.....	3
2	Baumaßnahme.....	3
2.1	Unterlagen	3
2.2	Baugelände.....	4
2.3	Strommast 18 N.....	4
2.4	Nachbarbauwerke.....	5
3	Baugrundverhältnisse.....	5
4	Grundwasserverhältnisse.....	7
5	Chemische Wasseruntersuchungen.....	9
5.1	Allgemeine Angaben	9
5.2	Einleitung von Grundwasser	9
5.3	Messwerte Wasserprobe „Gärtnerschloot“	11
6	Grundwasserabsenkungssystem.....	13
7	Hydrologische Berechnung.....	13
7.1	Allgemeine Angaben und Grundlagen.....	13
7.2	Ergebnis.....	14
8	Einleitung des geförderten Grundwassers.....	15
9	Lageplan	16
10	Gefährdungsabschätzung gemäß Wasserrahmenrichtlinie.....	16
10.1	Rechtliche Grundlagen	16
10.2	Grundwasserabhängige Landökosysteme	19
10.3	Grundwasserkörper (GWK)	19
10.3.1	Mengenmäßiger Zustand	20
10.3.2	Chemischer Zustand.....	20
10.4	Oberflächenwasserkörper (OWK)	21
10.4.1	Ökologisches Potenzial	21
10.4.2	Chemischer Zustand.....	22
10.5	Zusammenfassung	22
11	Beurteilung der Auswirkungen der Grundwasserabsenkung.....	23
12	Anlagenverzeichnis.....	25

1 Veranlassung

Die Avacon Netz GmbH plant den Ersatzneubau von Hochspannungsmasten der 110 kV-Leitung „Diele – Völlen“ über die Ems in Papenburg.

Für die Herstellung der Baugrube bzw. der Gründungstiefe und ausgehend von dem zu erwartenden Grundwasserstand können die Erd- und Gründungsarbeiten nicht ohne Wasserhaltung durchgeführt werden. Dieser Erläuterungsbericht enthält die für den Wasserrechtsantrag erforderliche hydrogeologische Stellungnahme sowie Angaben zur erforderlichen Grundwasserabsenkungsmaßnahme.

Dieser Geotechnische Bericht Nr. 6 – Revision 01 enthält die hydrologische Berechnung bzgl. der Grundwasserabsenkung zur Herstellung der Baugrube für den Maststandort 18 N, Angaben zur Einleitung des geförderten Grundwassers sowie eine Beurteilung der Auswirkung der Grundwasserabsenkung. Dieser Geotechnische Bericht Nr. 6 – Revision 01 ist nur in Verbindung mit unseren Geotechnischen Berichten Nr. 4 und Nr. 5 gültig.

2 Baumaßnahme

2.1 Unterlagen

Omexom Hochspannung GmbH

[1.2] Winkelend/-Winkelabspannmast WE/WA 160spez-28,0, Schal- & Bewehrungsplan, Objektname A-2-E-2021.1, Maßstab 1 : 100, erstellt am 03.11.2022

Grundbaulabor Bremen

[2.1] Geotechnischer Bericht Nr. 4, 110 kV-Leitung Diele – Völlen, Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung – Strommast 18 N, vom 11.07.2022

[2.2] Geotechnischer Bericht Nr. 5, 110 kV-Leitung Diele – Völlen, Ergänzende Gründungsempfehlung – Strommast 18 N, vom 20.10.2022

2.2 Baugelände

Die Baufläche liegt auf einer landwirtschaftlich genutzten Fläche, westlich von der Emsstraße in Papenburg. Einen Lageplan im Maßstab 1 : 25.000 zeigt die Anlage 1.1.

Auf der Baufläche wurde im Zuge der Baugrunderkundung am 23.05.2022 eine Ortsbesichtigung durchgeführt. Dabei wurde Folgendes festgestellt:

Die Baufläche liegt auf einer landwirtschaftlich genutzten Fläche.

2.3 Strommast 18 N

Der Strommast 18 N soll aufgrund der Örtlichkeit und der angetroffenen Baugrundverhältnisse flach gegründet werden. Die Abmessungen des Plattenfundamentes betragen gem. Unterlage [1.2] 12,5 m x 12,5 m bei einer Plattendicke von 0,8 m. Die Gründungstiefe ist rd. 2,1 m unter EOK = - 0,5 m NHN (Baugrubensohle BGS) geplant.

Höhen gem. Unterlage [2.1]

Die m NHN-Höhen der Sondierpunkte wurden mit einem satellitengestützten Positionssystem via GNSS-Technik (GPS/GLONASS) eingemessen (Genauigkeit ca. horizontal = 1 bis 2 cm, vertikal = 1,5 bis 3 cm).

Der aktuell gültige Höhenbezug Normalhöhennull (NHN) entspricht in der betrachteten Region mit geringen Abweichungen im Millimeterbereich dem früheren Normalnull (NN). In einigen Kartenwerken sind die Angaben noch auf NN bezogen. Die regionalen Abweichungen liegen im Bereich der Messtoleranzen, so dass für den Geotechnischen Bericht alle Daten mit NHN bezeichnet werden.

Gelände und Baugrund:

Gelände, max. (DS 18N-1)	+	1,64 m NHN
Gelände, min. (BS 18N-2)	+	1,61 m NHN
Grundwasser (BS 18N, 23.05.2022)	-	0,01 m NHN

2.4 Nachbarbauwerke

Südlich ist in einer Entfernung von rd. 80 m Wohnbebauung vorhanden.

3 Baugrundverhältnisse

Die Baugrundverhältnisse sind ausführlich in dem Geotechnischen Bericht Nr. 4 [2.1] beschrieben.

Unter einer 0,8 m bis 1,5 m mächtigen Auffüllung aus tlw. organischen, schluffigen Sanden folgt eine ca. 0,3 m bis 1,3 m mächtige Weichschicht aus sandigen Schluffen, die ab einer Tiefe von rd. 2 m unter EOK bis zur Endtiefe der Sondierung von Sanden, lokal mit organischen Beimengungen, unterlagert werden.

In der Bohrsondierung BS 18 N wurde in 14,8 m bis 14,95 m Tiefe eine stark sandige Torfschicht erkundet.

Die nachfolgende Abbildung aus Unterlage [2.1] zeigt beispielhaft einen Ausschnitt aus dem Bodenprofil BS 18 N:

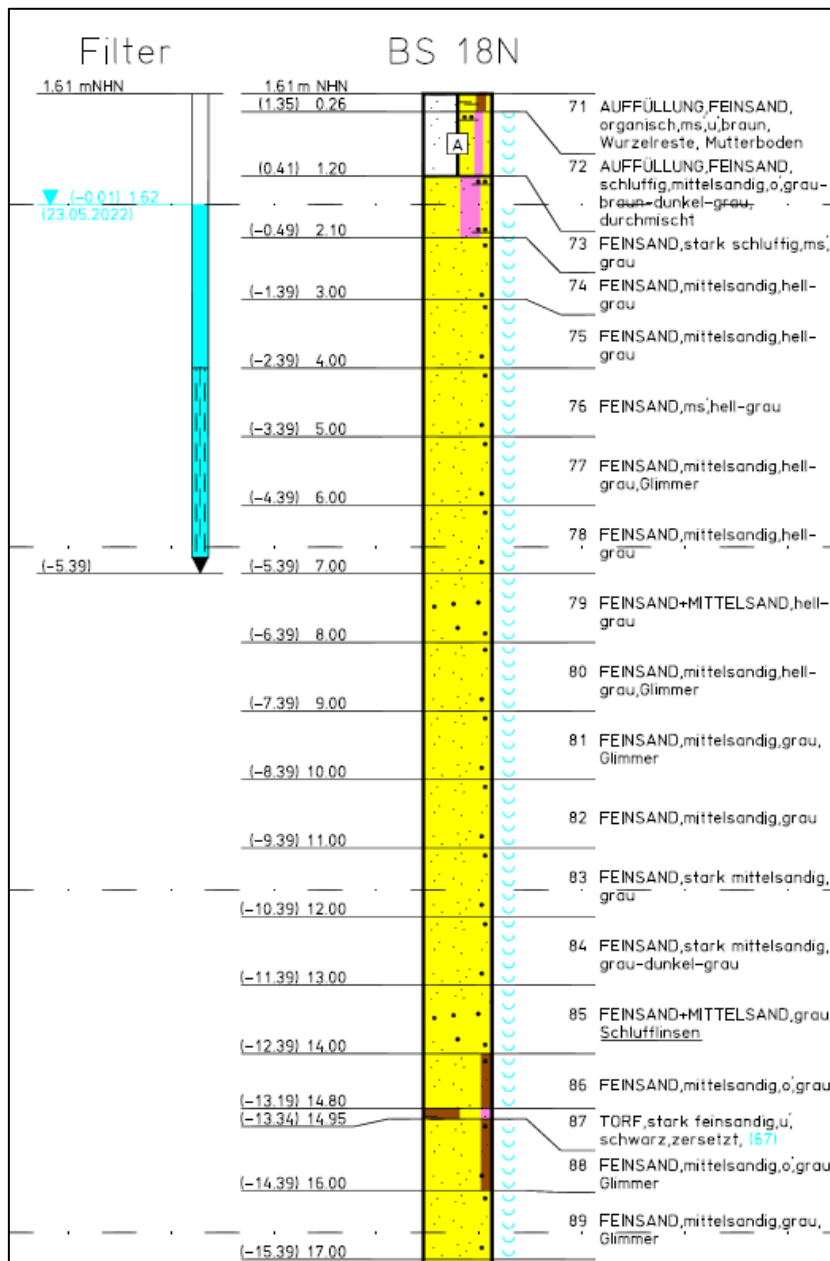


Abb. 1: Bodenprofil BS 18 N aus Unterlage [2.1]

Die für die Wasserhaltung maßgebende Bodenschicht kann als durchlässig eingestuft werden. Für die hydrologische Berechnung wird aufgrund der in Unterlage [2.1] durchgeführten Korngrößenverteilung inkl. eines Sicherheitszuschlages ein mittlerer Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 5,0 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ angesetzt.

4 Grundwasserverhältnisse

Die Grundwasserverhältnisse sind ausführlich in dem Geotechnischen Bericht Nr. 4 [2.1] beschrieben.

Nach den durchgeführten Baugrundaufschlüssen gem. Unterlage [2.1] sind die Sande der Grundwasserleiter des Hauptgrundwasserstockwerkes.

Aufgrund der Mächtigkeit der schwach durchlässigen bindigen Schichten ist z. T. ein gespannter Grundwasserspiegel vorhanden.

In der Kleinrammbohrung BS 18N wurde ein Peilfilter eingebaut, dessen Filterstrecke in den Sanden des Hauptgrundwasserleiters liegt. Während der Sondierarbeiten am 23.05.2022 wurde ein Grundwasserspiegel in Ruhe in 1,62 m Tiefe = - 0,01 m NHN eingemessen.

In der Hydrogeologische Karte für Niedersachsen 1 : 50.000 (Messzeitraum 1990 bis 2000) vom Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) wird die Lage der Grundwasseroberfläche durch Grundwassergleichen (Isohypsen) dargestellt. Im Bereich der Baufläche ist durch Interpolation der nächstgelegene Grundwassergleichen ein mittlerer Grundwasserstand von $\pm 0,0$ m NHN bis ca. + 1,6 m NHN zu erwarten.

Die Wasserstände des Hauptgrundwasserstockwerkes werden aufgrund der Nähe zur Ems durch deren Wasserstände beeinflusst.

Grundwassermessstellen im Bereich der Baufläche liegen nicht vor. Zur Abschätzung der Schwankungsbreite des minimalen Grundwasserstandes wurde die nächstgelegene Grundwassermessstelle mit der Bezeichnung "Halte I" in einer Entfernung von 580 m herangezogen, die vergleichbare hydraulische Gegebenheiten aufweist.

Die Auswertung der vorgenannten Messstelle zeigt für den Messzeitraum von 1990 bis 2020 als Monatsmittel - 0,41 m NHN. Der langjährige Maximalwert liegt bei + 0,33 m NHN und der Minimalwert bei - 0,90 m NHN.

Unter Berücksichtigung der vorstehenden Angaben sowie allgemeiner hydrologischer Erfahrungen wird für die Baufläche von einem maximalen Grundwasserstand des Hauptgrundwasserleiters von + 0,7 m NHN ausgegangen. Der Minimalwert aus natürlicher Schwankungsbreite wird mit ca. - 0,5 m NHN (NNW) abgeschätzt

Nach den durchgeführten Grundwasseruntersuchungen gem. Unterlage [2.1] wurde im Grundwasser ein Eisengehalt von 9,42 mg/l festgestellt.

Aufgrund des Eisengehaltes von 9,42 mg/l ist eine Enteisungsanlage vorzuhalten, um bei der Einleitung die Grenzwerte von 2 mg/l bzw. 5 mg/l einzuhalten.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass es sich aufgrund der geringen entnommenen Grundwassermenge um einen "stationären" Zustand handelt. Bei Entnahme größerer Grundwassermengen, wie sie durch die Grundwasserabsenkung erfolgt, kann es zu einer Veränderung der Grundwasserinhaltsstoffe kommen.

5 Chemische Wasseruntersuchungen

5.1 Allgemeine Angaben

Am 19.07.2024 wurde in die Kleinrammbohrung BS 18N-3 ein Peilfilter mit Unterkante auf - 4,28 m NHN eingebaut und nach dem Klarpumpen eine Grundwasserprobe entnommen sowie eine Wasserprobe aus dem Vorfluter „Gärtnerschloot“, siehe Anlage 2.1.4.

Der Untersuchungsumfang erfolgte nach den Vorgaben der Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau, Bremen, für Einleitwerte von Grundwasser in Gewässer und in die Kanalisation angegeben (Stand vom 21.11.2016).

Die detaillierten Ergebnisse der chemischen Analyse der Wasserprobe durch die SEWA GmbH, Oldenburg sind in den Anlagen 3.3.13 bis 3.3.17 für die Grundwasserprobe (BS 18N-3) und 3.3.18 bis 3.3.22 für die Wasserprobe des Vorfluters „Gärtnerschloot“ dargestellt.

Bei der Grundwasseranalyse der Sondierbohrung BS 18N-3 ist zu beachten, dass es sich um Werte aus dem „ruhenden“ Grundwasserleiter handelt und dass die chemische Beschaffenheit von Grundwasser sowohl innerhalb eines räumlichen Bereiches als auch im Laufe der Zeit gewissen Schwankungen unterliegt. Ferner ist bei Grundwasserabsenkungen mit einer Veränderung der Werte durch zufließendes Grundwasser aus dem Absenktrichter und aus tieferen Schichten zu rechnen. Dadurch kann es zu einer Veränderung der Inhaltsstoffe kommen.

5.2 Einleitung von Grundwasser

Die Ergebnisse der Grundwasseranalyse der Sondierbohrung BS 18N-3 zeigen für die nachfolgend aufgeführten Parameter eine Überschreitung der vorgegebenen Grenzwerte im Bereich des Eisengehaltes:

Parameter	Einheit	Messwert	Wiedereinleitung in den Untergrund	Einleitung in Oberflächengewässer bzw. Niederschlagswasserkanal	Einleitung in Schmutz- bzw. Mischwasserkanal
Mineralöl-KW	µg/l	< 100	100	400	10.000
BTEX	µg/l	nicht berechenbar	15	50	100
Benzol	µg/l	< 0,5	1	5	
LHKW _{Summe}	µg/l	nicht berechenbar	5	20	50
LHKW _{Einzel}	µg/l	< 5,0	1	5	Bewertung im Einzelfall
PAK _{Summe} EPA, ohne Naphthalin	µg/l	nicht berechenbar	0,1	0,4	
Naphthalin	µg/l	< 0,1	1	4	
PAK _{Summe} EPA, mit Naphthalin	µg/l	nicht berechenbar			0,5 je Verbindung
AOX	µg/l	< 100		150	500
Cadmium	µg/l	< 0,5		5	Bewertung im Einzelfall
Arsen	µg/l	7,3		10	Bewertung im Einzelfall
Chrom/Kupfer/Nickel	µg/l	je < 5		je 50	Bewertung im Einzelfall
Blei	µg/l	< 5		40	Bewertung im Einzelfall
Zink	µg/l	< 10		300	Bewertung im Einzelfall
Ammonium (NH ₄ -N)	mg/l	0,60		5	
Phosphor (P _{ges.})	mg/l	0,21		2	
CSB	mg/l	21		50	
Eisen	mg/l	10		5 ¹	
Chlorid	mg/l	40	400 ²	400 ^{1,3} 01.11. - 15.03. 1.500 ^{1,3}	
Sulfat	mg/l	100	200 ²	400 ^{1,3}	500
ph-Wert	mg/l	6,70	6,5 - 9,5 ²	6,5 - 9,5	
Leitfähigkeit	µS/cm	630	2.000 ²	2.200 ^{1,4} 01.11. - 15.03. 5.000 ^{1,4}	
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l	9		100	

¹ Gilt nicht bei Einleitung in Weser, Lesum und Wümme.

² In Abhängigkeit von der Vorbelastung des anstehenden Grundwasserleiters (Wiedereinleitung < = Vorbelastung).

³ Kann entfallen, wenn die Leitfähigkeit festgesetzt wird.

⁴ Bei 25°C.

Die berechnete Salinität, die sich aus der Leitfähigkeit ergibt, liegt bei 0,36 ‰.

Es ist zu beachten, dass es sich aufgrund der geringen entnommenen Grundwassermenge um einen "stationären" Zustand handelt. Bei Entnahme größerer Grundwassermengen, wie sie durch die Grundwasserabsenkung erfolgt, kann es zu einer Veränderung der Grundwasserinhaltsstoffe kommen.

Aufgrund des Eisengehaltes von 10 mg/l ist eine Enteisungsanlage zu betreiben, um bei der Einleitung in ein Oberflächengewässer den Grenzwert von 5 mg/l einzuhalten.

5.3 Messwerte Wasserprobe „Gärtnerschloot“

Die Ergebnisse der Grundwasseranalyse der Sondierbohrung BS 18N-3 zeigen im Vergleich zur Wasserprobe des Vorfluters „Gärtnerschloot“ für die nachfolgend aufgeführten Parameter erhöhte Messwerte gegenüber der Messwerte des Vorfluters „Gärtnerschloot“ für die Parameter: Arsen, Chlorid, Sulfat, pH-Wert, Leitfähigkeit und Salinität.

Parameter	Einheit	Messwert Grundwasserprobe BS 18N-3	Messwert Wasserprobe "Gärtnerschloot" WP-1	Einleitung in Oberflächengewässer bzw. Niederschlagswasserkanal
Mineralöl-KW	µg/l	< 100	< 100	400
BTEX	µg/l	nicht berechenbar	nicht berechenbar	50
Benzol	µg/l	< 0,5	< 0,5	5
LHKW _{Summe}	µg/l	nicht berechenbar	nicht berechenbar	20
LHKW _{Einzel}	µg/l	< 5,0	< 5,0	5
PAK _{Summe EPA, ohne Naphthalin}	µg/l	nicht berechenbar	nicht berechenbar	0,4
Naphthalin	µg/l	< 0,1	< 0,1	4
PAK _{Summe EPA, mit Naphthalin}	µg/l	nicht berechenbar	nicht berechenbar	
AOX	µg/l	< 100	< 100	150
Cadmium	µg/l	< 0,5	< 0,5	5
Arsen	µg/l	7,3	2,3	10
Chrom/Kupfer/ Nickel	µg/l	je < 5	je 5	je 50
Blei	µg/l	< 5	< 5	40
Zink	µg/l	< 10	26	300
Ammonium (NH ₄ -N)	mg/l	0,60	2,4	5
Phosphor (P _{ges.})	mg/l	0,21	0,36	2
CSB	mg/l	21	69	50
Eisen	mg/l	10	10	5 ¹
Chlorid	mg/l	40	32	400 ^{1, 3} 01.11. - 15.03. 1.500 ^{1, 3}
Sulfat	mg/l	100	13	400 ^{1, 3}
ph-Wert	mg/l	6,70	7,03	6,5 - 9,5
Leitfähigkeit	µS/cm	630	430	2.200 ^{1, 4} 01.11. - 15.03. 5.000 ^{1, 4}
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l	9	32	100
Salinität (berechnet)	‰	0,36	0,24	---

¹ Gilt nicht bei Einleitung in Weser, Lesum und Wümme.

² In Abhängigkeit von der Vorbelastung des anstehenden Grundwasserleiters (Wiedereinleitung < = Vorbelastung).

³ Kann entfallen, wenn die Leitfähigkeit festgesetzt wird.

⁴ Bei 25°C.

Die Salinität entspricht einem Salzgehalt, der aus der elektrischen Leitfähigkeit ermittelt wird.

6 Grundwasserabsenkungssystem

Für die Erd- und Gründungsarbeiten ist bei der minimalen Gründungssohle auf - 0,5 m NHN eine Grundwasserabsenkung erforderlich. Nach den vorliegenden Unterlagen liegt das Absenkziel auf einschließlich eines Sicherheitszuschlages auf ca. - 0,8 m NHN, so dass eine maximale Grundwasserabsenkung gegenüber dem am 23.05.2022 gemessenen Grundwasserstand von - 0,0 m NHN um 0,8 m erforderlich wird.

Es ist vorgesehen, das Grundwasser mit Spülfiltern einer Vakuumanlage abzusenken. Die Kontrolle des Absenkzieles erfolgt durch Peilbrunnen in der Mitte der Baugrube bzw. der tiefsten Absenkung. Zur Beweissicherung ist die Wassermenge durch eine Wasseruhr täglich zu messen und die Absenkung auch außerhalb der Baugrube durch mindestens 2 Peilfilter zu kontrollieren. Es ist darauf zu achten, das Absenkziel auf das technisch erforderliche Maß zu beschränken, um die Gesamtfördermenge des Grundwassers zu minimieren.

7 Hydrologische Berechnung

7.1 Allgemeine Angaben und Grundlagen

Zur Ermittlung der zu erwartenden Gesamtwassermenge werden die hydrologischen Berechnungen für den mittleren Grundwasserstand (MW) geführt.

Grundlagen für die Berechnung:

- Ruhegrundwasserstand: $\pm 0,0$ m NHN
- Max. Grundwasserstand: $+ 0,7$ m NHN
- Baugrubenabmessung (BGS) angenommen: $13,5$ m x $13,5$ m
- Baugrubensohle (BGS): $- 0,5$ m NHN
- Absenkung unter BGS: $0,3$ m = $- 0,8$ m NHN
- Durchlässigkeitsbeiwert: $5,0 \times 10^{-4}$ m/s

Die Grundwasserabsenkung der Baugrube für den Strommast 18 N wurde im ersten Schritt für einen mittleren Grundwasserstand von $\pm 0,0$ m NHN und in einem weiteren Schritt für einen maximalen Grundwasserstand von $+ 0,7$ m NHN berechnet.

Die Berechnung der Grundwasserabsenkung erfolgt mit dem Programm GGU-Drawdown, Version 5.03, durchgeführt.

Das Programm ermöglicht die Berechnung von Mehrbrunnenanlagen bei rechteckigen und beliebig berandete Baugruben (Polygon). Die der Berechnung zugrunde liegenden theoretischen Grundlagen sind im Wesentlichen aus Herth/Arndts „Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung“ (Ernst & Sohn, Berlin; 3. Auflage 1994) entnommen worden.

Der Wert Q (anfallende Wassermenge über den Streckenabschnitt) beinhaltet Zuschläge für die schnellere Erreichung des Absenkzieles (i.a. 10 %) und für unvollkommene Brunnen (i.a. 10 bis 30 %).

7.2 Ergebnis

Die Ergebnisse der hydrologischen Berechnungen einschließlich der maximal zu erwartenden Fördermengen Q_{beh} sowie die Reichweite der Grundwasserabsenkungen sind den Anlagen 4.2.1 und 4.2.2 zu entnehmen und sind nachfolgend zusammengefasst:

Bauteil	Ruhewasserstand m NHN	Förderrate m³/h	Brunnen			Reichweite R m	wirksame Reichweite R_w m
			Anzahl Stck.	Ø m	UK [m NHN]		
Baugrube	$\pm 0,0$	17,3	32	0,02	- 3,0	53,7	17,8
Baugrube	$+ 0,7$	27,2	32	0,02	- 3,0	100,6	15,5

Bauzeitlich kann ein mittlerer Grundwasserstand von $\pm 0,0$ m NHN und eine Förderate von $17,3 \text{ m}^3/\text{h}$ angenommen werden. Die Brunnenabsenkungsanlage sollte jedoch für den Fall eines höheren Grundwasserstandes (max. $+ 0,7$ m NHN) ausgelegt sein.

8 Einleitung des geförderten Grundwassers

Bei einer Einleitung in den Vorfluter „Gärtnerschloot“ ist aufgrund des in der Unterlage [2.1] und des in Abschnitt 5 ermittelten Eisengehaltes eine Enteisungsanlage zu betreiben.

Für die Abführung des abgepumpten Grundwassers ist die Kapazität des Vorfluters „Gärtnerschloot“ mit den zuständigen Behörden abzuklären und eine entsprechende Genehmigung einzuholen. Außerdem ist auch abzuklären, welche Auflagen hinsichtlich der Einleitung zu erwarten sind.

Der Salzgehalt Chlorid überschreitet mit 40 mg/l zwar den Chloridgehalt des Vorfluters „Gärtnerschloot“ von 32 mg/l liegt aber dennoch unterhalb des Einleitgrenzwertes von 400 mg/l nach den Vorgaben der Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau, Bremen. Die ermittelte Salinität aus der elektrischen Leitfähigkeit beträgt bei der Grundwasserprobe $0,36 \text{ ‰}$ und bei der Wasserprobe des Vorfluters „Gärtnerschloot“ $0,24 \text{ ‰}$.

Bei einer Einleitung des Grundwassers aus der Wasserhaltung in den Vorfluter „Gärtnerschloot“ ist darauf zu achten, dass das einzuleitende Wasser hinreichend sauerstoffreich ist, damit im Vorfluter lebende Tiere nicht geschädigt werden. Hierzu ist i. d. R. eine Sauerstoffanreicherung vorzusehen. Das einzuleitende Wasser muss ähnlich sauerstoffreich sein wie das Wasser des Vorfluters, wobei höhere Sauerstoffgehalte unschädlich sind.

Aufgrund der ermittelten Analysenergebnisse sowohl der Grundwasserprobe als auch der Wasserprobe des Vorfluters „Gärtnerschloot“ kommt es weder direkt noch indirekt zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Qualitätskomponenten des Oberflächenwasserkörpers. Angesichts der temporären Auswirkungen der Grundwasserabsenkung werden Entwicklungsgebote der WRRL nicht beeinträchtigt.

9 Lageplan

Die Anlage 4.3 zeigt einen Lageplan im Maßstab 1 : 500, in dem die Baugrube der Baumaßnahme, die Wasserhaltungsanlage inkl. Filterreihen, Pumpenstandorten, Sandfangcontainer und Wasseruhr, die Grundwassermessstellen, die wirksame Reichweite der Grundwasserabsenkung sowie die Einleitstelle in der Vorfluter dargestellt ist.

10 Gefährdungsabschätzung gemäß Wasserrahmenrichtlinie

10.1 Rechtliche Grundlagen

Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wird hinsichtlich Oberflächen- und Küstengewässern sowie bezüglich des Grundwassers durch das Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz WHG) sowie landesrechtlich durch das niedersächsische Landeswassergesetz umgesetzt. In den genannten Rechtsgrundlagen werden die Bewirtschaftungsziele formuliert. Darüber hinaus sind insbesondere zur Bewertung von chemischen und physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten die Ausführungen und definierten Umweltqualitätsnormen (UQN) bzw. Schwellenwerte in der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) und der Grundwasserverordnung (GrwV) zu berücksichtigen.

Gemäß WRRL ist eine Verschlechterung des Zustands aller Grund- und Oberflächenwasserkörper zu verhindern.

Nach § 27 Abs. 2 WHG gilt für die Bewirtschaftung oberirdischer Gewässer:

Oberirdische Gewässer, die nach § 28 als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, sind so zu bewirtschaften, dass

1. eine Verschlechterung ihres ökologischen Potenzials und ihres chemischen Zustands vermieden wird und
2. ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.

Nach § 47 Abs. 1 WHG ist das Grundwasser so zu bewirtschaften, dass

1. eine Verschlechterung seines mengenmäßigen und seines chemischen Zustands vermieden wird;
2. alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen aufgrund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden;
3. ein guter mengenmäßiger und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht wird. Zu einem guten mengenmäßigen Zustand gehört insbesondere ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung.

Ziel des WRRL-Fachbeitrags ist die Bewertung der Betroffenheit der Bewirtschaftungsziele hinsichtlich des Verschlechterungsverbots bzw. des Verbesserungsgebots. Entsprechend dem EuGH-Urteil vom 1. Juli 2015 liegt dann eine Verschlechterung des Zustands vor, wenn sich der „Zustand mindestens einer Qualitätskomponente um eine Klasse verschlechtert, auch wenn diese Verschlechterung nicht zu einer Verschlechterung der Einstufung des Oberflächenwasserkörpers insgesamt führt“. Befindet sich ein Wasserkörper bereits in der schlechtesten Zustandsklasse, darf keine weitere Verschlechterung (bei den Qualitätskomponenten) eintreten.

Nach Urteil des Bundesverwaltungsgerichts (BVerwG) vom 9. Februar 2017 sind für eine Bewertung von Oberflächenwasserkörpern hinsichtlich des Verschlechterungsverbots des ökologischen Zustands allein die biologischen Qualitätskomponenten maßgeblich, während den unterstützenden (hydromorphologischen, chemischen und allgemein physikalisch-chemischen) Qualitätskomponenten keine eigenständige Funktion zukommt. Negative Veränderungen stellen also nur dann eine Verschlechterung im Sinne des WHG dar, wenn dies zu einer Verschlechterung mindestens einer der biologischen Qualitätskomponenten führt. Darüber hinaus führt auch die Verschlechterung des chemischen Zustands zu einer Verschlechterung und ist daher als solche maßgeblich bei der Bewertung eines Vorhabens. Das Überschreiten einer Umweltqualitätsnorm (UQN) eines chemischen Stoffes gemäß Anlage 8 OGewV führt zu einer Verschlechterung des chemischen Zustands und führt daher ebenfalls zu einem Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot.

Darüber hinaus stellt das BVerwG fest, dass eine Verschlechterung bzw. eine Beeinträchtigung des Verbesserungsgebots mit hinreichender Wahrscheinlichkeit feststehen muss, d. h. dass eine Verschlechterung nicht bereits dann vorliegt, wenn diese nicht ohne jeden wissenschaftlichen Zweifel ausgeschlossen werden kann, sondern nur, wenn diese mit hinreichender Wahrscheinlichkeit positiv festgestellt wird.

Entsprechend dem BVerwG-Urteil ist zudem als Bezugspunkt der Verschlechterungsprüfung der jeweilige gesamte Wasserkörper anzunehmen.

Daraus folgt, dass lokale negative Veränderungen der Qualitätskomponenten keine Verschlechterung darstellen, wenn sie sich auf Ebene des Wasserkörpers nicht zustandsklassenverschlechternd für die biologischen oder chemischen Qualitätskomponenten auswirken.

In einem Fachbeitrag ist daher zu prüfen, ob das Vorhaben unter Anwendung des oben dargestellten Bewertungsmaßstabs zulässig und mit den Anforderungen der WRRL vereinbar ist.

10.2 Grundwasserabhängige Landökosysteme

Die Gesamt-Entnahmemenge beträgt bei einer Förderrate von 17,3 m³/h und einer angenommenen Bauzeit von 28 Tage etwa 11626 m³. Gemäß der Anlage 1 Nr.13.3 zum UVPG i.V.m. § 7 Abs. 1 und 2 UVPG liegt dieser Wert über 5.000 m³ jedoch deutlich unter 100.000 m³. Eine standortbezogene UVP-Vorprüfung wäre somit erforderlich, sollten erhebliche nachteilige Auswirkungen auf grundwasserabhängige Landökosysteme zu erwarten sein. Im Bereich des wirksamen Absenkungstrichters am geplanten Mast 18N sind die Biotoptypen GA (Grünland-Einsaat) und FGR (nährstoffreicher Graben) vorzufinden. Für den Biotoptyp GA erfolgte nach Drachenfels (2024) keine Einstufung zur Grundwasserabhängigkeit. Es sind somit keine grundwasserabhängigen Landökosysteme im Bereich des wirksamen Absenkungstrichters vorhanden. Weiterhin ist eine Einleitung des geförderten Grundwassers in den Gärtnerschloot (FGR) vorgesehen. Die Gefahr der Austrocknung besteht somit nicht. Zudem erfolgt die Wasserhaltung über einen kurzen Zeitraum.

Die erhebliche Beeinträchtigung von grundwasserabhängigen Landökosystemen kann somit sicher ausgeschlossen werden. Eine UVP-Vorprüfung ist somit nicht erforderlich.

10.3 Grundwasserkörper (GWK)

Der von der Wasserhaltung betroffene Grundwasserkörper „Mittlere Ems Lockergestein rechts 2“ (DE_GB_DENI_37_03) weist einen guten mengenmäßigen und einen schlechten chemischen Zustand auf. Grund für die Bewertung ist das Überschreiten der Schwellenwerte für Nitrat und Pflanzenschutzmittel (PSM).

10.3.1 Mengenmäßiger Zustand

Der Grundwasserkörper „Mittlere Ems Lockergestein rechts 2“ weist gemäß Grundwassersteckbrief (2022) einen guten mengenmäßigen Zustand auf. Die Grundwasserneubildung (GWN) liegt bei ca. 138 Mio m³/Jahr. Es bestehen Entnahmerechte von 12.156.250 m³/Jahr. Die berechnete Entnahmemenge von 11.626 m³ entspricht etwa 0,0084 % der GWN bzw. 0,096 % der Entnahmerechte. Die berechnete Gesamtentnahmemenge macht demnach nur einen sehr geringen Bruchteil der GWN aus. Zudem wird die Bauwasserhaltung nur über einen kurzen Zeitraum von 4 Wochen betrieben. Die berechnete Entnahmemenge kann ohne weiteres durch die GWN ausgeglichen werden.

Eine Verschlechterung des mengenmäßigen Zustandes des Grundwasserkörpers „Mittlere Ems Lockergestein rechts 2“ (DE_GB_DENI_37_03) durch die Wasserhaltung kann somit sicher ausgeschlossen werden.

10.3.2 Chemischer Zustand

Der von der Wasserhaltung betroffene Grundwasserkörper „Mittlere Ems Lockergestein rechts 2“ (DE_GB_DENI_37_03) weist einen schlechten chemischen Zustand auf. Grund für die Bewertung ist das Überschreiten der Schwellenwerte für Nitrat und Pflanzenschutzmittel (PSM). Unter Einhaltung der gültigen technischen Normen und der guten fachlichen Praxis, sind keine Eintragungen von Schadstoffen in das Grundwasser zu erwarten. Die Maßnahme eignet sich nicht, um die Stoffkonzentrationen von Nitrat oder PSM zu verändern. Es befinden sich keine Altlastenverdachtsflächen im Wirkungsbereich der Baumaßnahme. Das Vorhaben führt somit zu keiner Überschreitung der Schwellenwerte von Umweltqualitätsnormen.

Eine Verschlechterung des chemischen Zustandes des Grundwasserkörpers „Mittlere Ems Lockergestein rechts 2“ (DE_GB_DENI_37_03) kann somit sicher ausgeschlossen werden.

10.4 Oberflächenwasserkörper (OWK)

Das durch die Maßnahme geförderte Grundwasser soll in den nahe gelegenen Graben Gärtnerschloot eingeleitet werden. Der Gärtnerschloot ist ein Gewässer II. Ordnung und entwässert in das Marker Sieltief / Wallschloot (DERW_DENI_06036), ein nach Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) relevantes Fließgewässer, das wiederum in die Ems mündet. Der Gärtnerschloot ist wie der Wallschloot nach § 28 WHG als künstlich eingestuft. Er lässt sich dem Gewässertyp 22.1 Gewässer der Marschen zuordnen. Der Gärtnerschloot selbst ist nicht relevant nach WRRL, wird aber im Zuge der geplanten Wasserhaltung näher betrachtet, da er in den Wallschloot entwässert.

10.4.1 Ökologisches Potenzial

Das ökologische Potenzial des Wallschloots wird als unbefriedigend bewertet. Bewertungsrelevant sind die weitere aquatische Flora sowie die benthische wirbellose Fauna. Bei den unterstützenden Qualitätskomponenten Morphologie und Durchgängigkeit wurden die Werte für eine bessere Einstufung nicht eingehalten.

Die Einleitung von Grundwasser über einen Zeitraum von etwa 4 Wochen hat keinen Einfluss auf die Gewässermorphologie, sofern Schutzmaßnahmen gegen Erosion bzw. Auskolkung im Bereich der Einleitstelle Verwendung finden.

Eine Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponenten ist unter Einsatz einer Enteisungsanlage ($\text{Fe} \leq 5 \text{ mg/l}$) und der Anreicherung des geförderten Grundwassers mit Sauerstoff (O_2) auf einen Wert von $> 4 \text{ mg/l}$ ebenfalls auszuschließen.

Eine Verschlechterung des ökologischen Potenzials des Oberflächenwasserkörpers „Marker Sieltief / Wallschloot“ (DERW_DENI_06036) kann somit sicher ausgeschlossen werden.

10.4.2 Chemischer Zustand

Der chemische Zustand wird aufgrund der Überschreitung der Umweltqualitätsnormen (UQN) der prioritären Stoffe bromierte Diphenylether (BDE) sowie Quecksilber und Quecksilberverbindungen sowie Nitrat als schlecht bewertet.

Durch die kurzzeitige Einleitung des im Rahmen der Bauwasserhaltung geförderten und vorbehandelten Grundwassers ist keine Überschreitung der o. g. UQN zu besorgen.

Eine Verschlechterung des chemischen Zustandes des Oberflächenwasserkörpers „Marker Sieltief / Wallschloot“ (DERW_DENI_06036) kann somit sicher ausgeschlossen werden.

10.5 Zusammenfassung

Die kurzzeitige und im Verhältnis zum Grundwasserdargebot sehr geringe Entnahmemenge aus dem Grundwasserkörper sowie die Einleitung des geförderten und vorbehandelten Grundwassers in den Oberflächenwasserkörper führen zu keiner Verschlechterung der UQN.

Somit ist festzustellen, dass das geplante Vorhaben dem Verbesserungsgebot gemäß WRRL nicht entgegensteht. Für die betroffenen Oberflächen- und Grundwasserkörper werden die Zielerreichung und Maßnahmen des Bewirtschaftungsplans gemäß § 27 WHG durch das geplante Vorhaben nicht gefährdet.

Literatur

v. Drachenfels, Olaf (2024): Rote Liste der Biotoptypen in Niedersachsen, Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, NLWKN, Stand: 2/2024.

11 Beurteilung der Auswirkungen der Grundwasserabsenkung

Bei der Beurteilung der Auswirkung von Grundwasserabsenkungen muss berücksichtigt werden, dass das Grundwasser keine konstante Höhe hat, sondern jahreszeitlichen und langjährigen Schwankungen je nach Zu- und Ablauf unterliegt. Eine Beeinträchtigung ist durch eine Grundwasserabsenkung immer erst dann gegeben, wenn durch die Grundwasserabsenkung Wasserstände erzeugt werden, die unterhalb des niedrigsten natürlichen Grundwasserstandes liegen.

Durch die Absenkung des Grundwassers verändern sich die Gewichts- und Druckverhältnisse in den entwässerten und den darunter liegenden Bodenschichten. Bei durchlässigem, nichtbindigem Baugrund, wie Sand und Kies, ist ein freier Grundwasserspiegel vorhanden. Durch die Absenkung des Grundwassers im nichtbindigen Baugrund erhöhen sich die Bodenpressungen durch den Wegfall des Auftriebes um die Differenz des Raumgewichtes über und unter Grundwasser. Bei 1,00 m Grundwasserabsenkung beträgt die zusätzliche Bodenpressung aus der Grundwasserabsenkung $\sigma = 8 \text{ kN/m}^2$. Dies ist im Verhältnis zu den zulässigen Bodenpressungen bei nichtbindigen Böden von $\sigma = 250$ bis 500 kN/m^2 ein sehr geringer Wert. Daher sind die Setzungen aus Grundwasserabsenkungen im nichtbindigen Baugrund im Allgemeinen auch sehr gering.

Bei einer genaueren Ermittlung der Setzungen muss von dem niedrigsten jemals vorgekommenen Grundwasserstand, auch infolge vorhergehender Grundwasserabsenkungen, ausgegangen werden, da die Setzungen bei nichtbindigen Böden als Sofortsetzungen auftreten.

Schäden an Gebäuden entstehen im Allgemeinen nur aus Setzungsdifferenzen, nicht jedoch aus absoluten Setzungen. Da die Absenkkurven einer Grundwasserabsenkung außerhalb der Baugrube im Allgemeinen sehr flach verlaufen, ergeben sich für Nachbarbauwerke gleichmäßige Erhöhungen der Bodenpressungen und somit bei homogenem Untergrund auch gleichmäßige Setzungen. Die Setzungsunterschiede werden daher bei Gebäuden auf nichtbindigem Baugrund im Absenkungsbereich gering bleiben.

Wenn durch die Grundwasserabsenkung die Unterseite der bindigen Schicht trockengelegt und die Absenkung über eine längere Zeit betrieben wird, können gegebenenfalls auch zusätzliche Setzungen bei einem stark zusammendrückbaren Boden aus Schrumpfung auftreten.

Im vorliegenden Fall wird das Grundwasser um ca. 0,8 m gegenüber dem mittleren Grundwasser abgesenkt. Der abgesenkte Grundwasserstand liegt ca. 0,3 m unter dem geschätzten niedrigsten natürlichen Grundwasserstand NNW von - 0,5 m NHN.

Die wirksame Reichweite, in der ein Grundwasserstand unterhalb vom NNW erzeugt wird, beträgt max. ca. 20 m. Innerhalb des wirksamen Radius liegen nach dem derzeitigen Planungsstand keine Gebäude.

Das Risiko, dass aus der Grundwasserabsenkung in den umliegenden Gebäuden Risse auftreten, wird als sehr gering angesehen.

Es wird dennoch empfohlen, im Umkreis von 30 m eine Beweissicherung an ggf. vorhandenen Nachbargebäuden ausführen zu lassen und eine Bauherrenhaftpflichtversicherung abzuschließen, die auch Schäden aus Grundwasserabsenkungen beinhaltet.



Dipl.-Ing. Thorsten Schütze
Geschäftsführender Gesellschafter



i. A. Bau-Ing. Stefanie Bösche M. Sc.

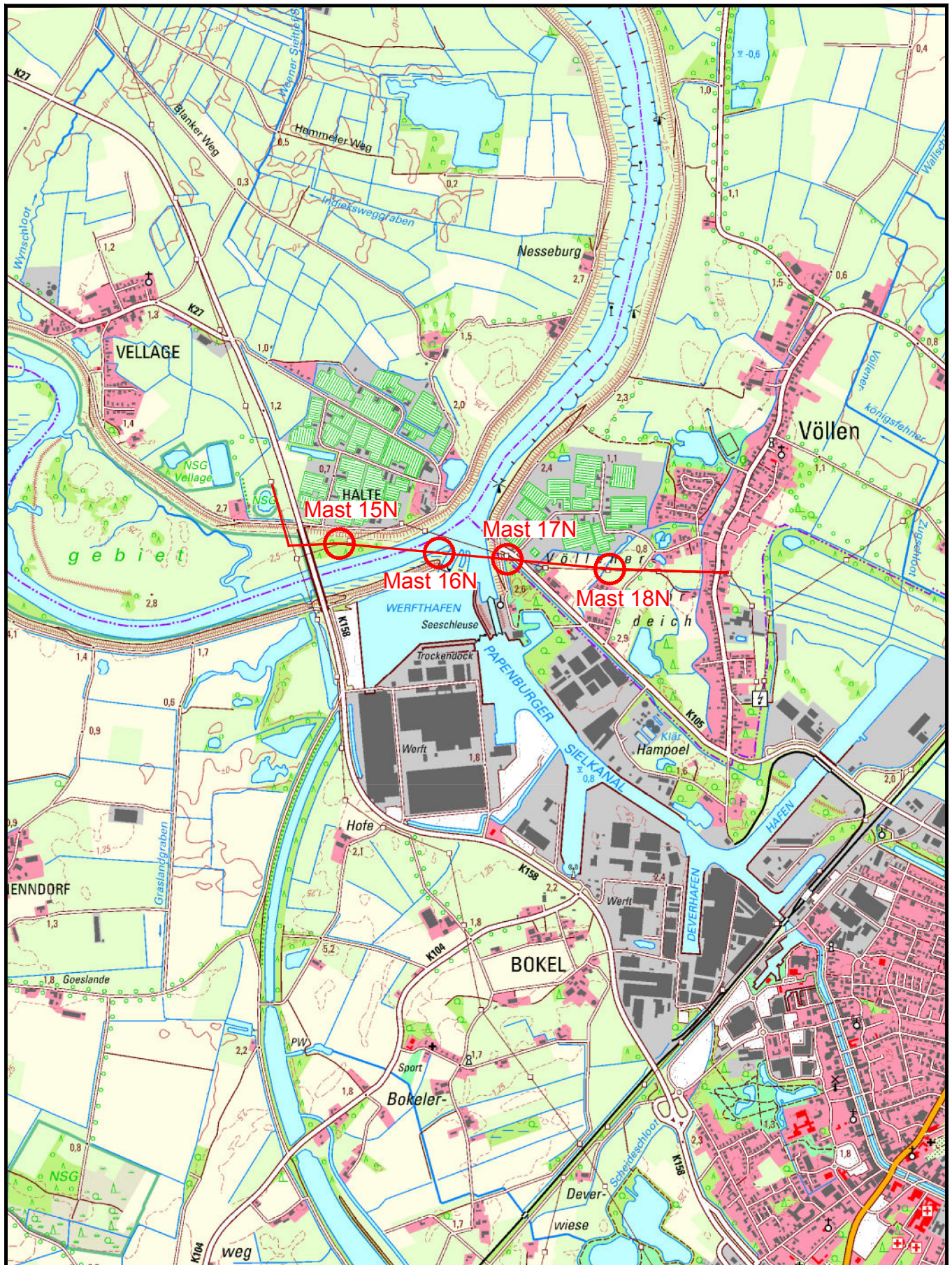
Verteiler:

Auftraggeber: Avacon Netz GmbH
Netzsteuerung Meldestelle
Watenstedter Weg 75
38229 Salzgitter digital

12 Anlagenverzeichnis

I N H A L T		von	bis
1.	Lageplan	1.1	
2.	Felduntersuchungen		
2.1	Bodenprofile aus Sondierbohrungen	2.1.4a	
3.	Laboruntersuchungen		
3.3	Grundwasseruntersuchungen	3.3.13	3.3.22
4.	Gutachten		
4.2	Hydrologische Berechnung	4.2.1	4.2.2
4.3	Lageplan Grundwasserabsenkungssystem	4.3	

O:\2213501\CAD\13501-anl,1,1.dwg, 01.06.2022 11:03:32, ar, 1:1



01.06.2022 ar



GRUNDBAULABOR BREMEN
INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR GEOTECHNIK MBH
KLEINER ORT 2 - 28357 BREMEN

Bauherr: Omexom Hochspannung GmbH

Obj.Nr. 2213501

Bauwerk: Strommasten 15N - 18N

M 1 : 25000

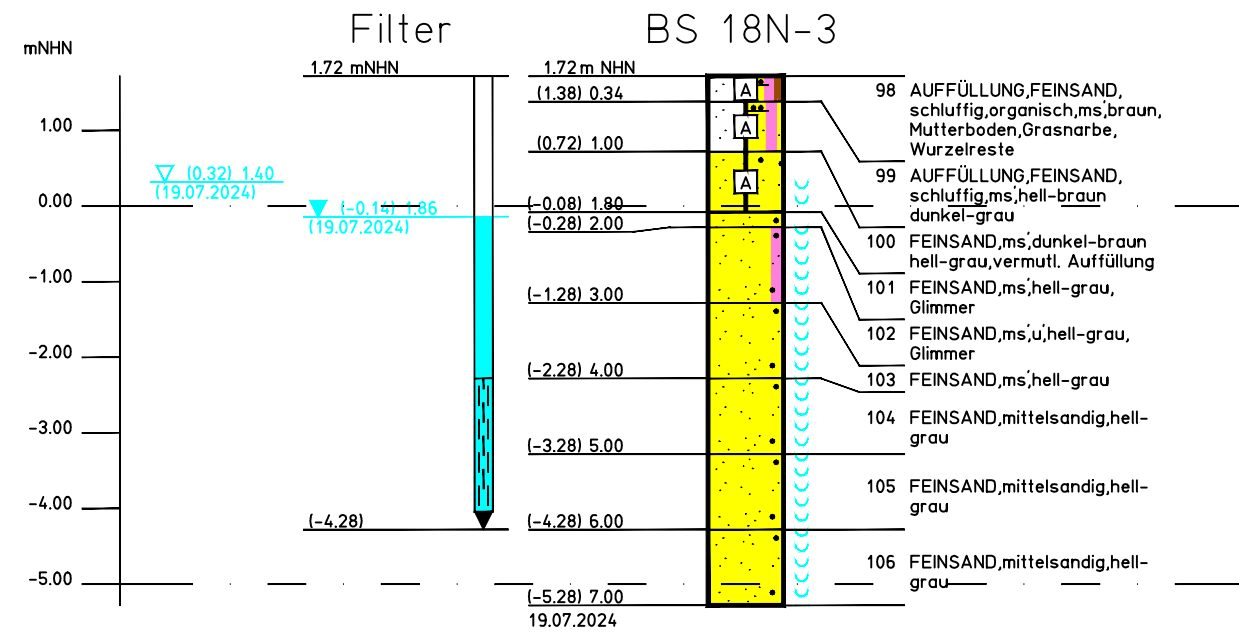
Ort: Papenburg

Gez. ar

Lageplan

Anl. 1.1

O:\2213501\CAD\13501-anl,1,1.dwg



Die Lage und Höhe der Ansatz- und Geländepunkte wurden mit dem satellitengestützten Positionssystem Topcon via GNSS-Technik (GPS/GLONASS) eingemessen (Genauigkeit ca. Horiz. = 1 bis 2 cm, Vert. = 1,5 bis 3 cm).

Zeichenerklärung

Untersuchungsstellen

- B Bohrung
- BS Sondierbohrung
- LRS leichte Rammsondierung (DPL)
- SRS schwere Rammsondierung (DPH)
- DS Drucksondierung (CPT-E)
- Sch Schürfe
- PDV Plattendruckversuch
- UP ungestörte Probe
- Darstellung auf dieser Anlage
- Darstellung auf einer anderen Anlage

Nebenteile

schwach (<15%) stark (>30%)

Beimengungen:

schwach (<15%) mittel (15-30%) stark (>30%) Auffüllung aus natürlichem Boden Auffüllung aus Abfallprodukten

Konsistenz

breitg weich steif
halbfest fest naß

Wassergehalt

Wn = % (15)

Sonderprobe

P1 (0.42) 4.00

Proben Nr. P1 (2,3,...) aus 4.00m Tiefe = (0.42m NN bzw. FP)

Grundwasser

(2.62) 1.80 (Datum)

Grundwasser in 1.80m unter Gelände (2.62m NN bzw. FP) angebohrt am(Datum)

(2.65) 1.77 (Datum)

Grundwasser nach Beendigung der Bohrung in 1.77m unter Gelände (2.65m NN bzw. FP) am(Datum)

(2.70) 1.72 (Datum)

Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch in 1.72m unter Gelände (2.70m NN bzw. FP) am(Datum)

(2.70) 1.72 (Zeit)

Anstieg des Grundwassers in einem ausgebauten Bohrloch auf 1.72m unter Gelände (2.70m NN bzw. FP) in(Zeit) Stunden am(Datum)

(1.60) 2.82 (Datum)

Grundwasser in 2.82m unter Gelände (1.60m NN bzw. FP) angebohrt

Gründungssohle

GS

Aushubsohle

AS

GRUNDBAULABOR BREMEN
INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR GEOTECHNIK MBH
KLEINER ORT 2 · 28357 BREMEN

Bauherr: Omexom Hochspannung GmbH
Bauwerk: Strommast 18N
Ort: Papenburg

Obj.Nr. 2213501
M 1 : 100
Gez. Ian
Anl. 2.1.4a

Sondierbohrung BS 18N-3

Probenübersicht

Zur chemischen Analyse wurde folgende Probe an das Labor Eurofins Umwelt Nord GmbH gesandt:

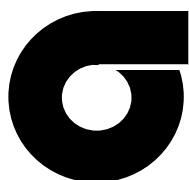
Probenbezeichnung	Entnahmestelle	Tiefe [m]	Entnahmedatum
BS 18N-3	BS 18N-3	4,00 – 6,00	19.07.2024

Die Probe wurde gemäß dem nachstehenden Analyseumfang untersucht:

Untersuchungsumfang gemäß „Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, Bremen, Einleitwerte von Grundwasser in Gewässer und in die Kanalisation“ (Stand vom 21.11.2016):

Mineralöl-KW	µg/l		Cadmium	µg/l		Chlorid	mg/l
BTEX	µg/l		Arsen	µg/l		Sulfat	mg/l
Benzol	µg/l		Chrom/Kupfer/Nickel	µg/l		pH-Wert	mg/l
LHKW _{Summe}	µg/l		Blei	µg/l		Leitfähigkeit	µS/cm
LHKW _{Einzel}	µg/l		Zink	µg/l		Abfiltrierbare Stoffe	mg/l
PAK _{Summe EPA,} ohne Naphthalin	µg/l		Ammonium (NH ₄ -N)	mg/l			
Naphthalin	µg/l		Phosphor (P _{ges.})	mg/l			
PAK _{Summe EPA,} mit Naphthalin	µg/l		CSB	mg/l		Salinität aus Leitfähigkeit	
AOX	µg/l		Eisen	mg/l			

Die detaillierten Ergebnisse der chemischen Analysen sind auf den folgenden Anlagen dargestellt.



GRUNDBAULABOR BREMEN
INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR GEOTECHNIK MBH
KLEINER ORT 2 · 28357 BREMEN

Obj. Nr.: 2213501
Bauherr: Omexom Hochspannung GmbH
Bauwerk: Strommast 18N
Ort: Papenburg
Gez.: Kru
Anlage: 3.3.13

Untersuchungsbericht

SEWA GmbH, NL Nordwest, Cloppener Str. 92, 26135 Oldenburg

Untersuchungsstelle: **SEWA GmbH**
Laborbetriebsgesellschaft m.b.H
Lichtstr. 3
45127 Essen

Tel. (0201) 847363-0 Fax (0201) 847363-332

Berichtsnummer: AU205397
Berichtsdatum: 20.08.2024

Projekt: 2213501, Strommasten Papenburg

Auftraggeber: Grundbaulabor Bremen
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Kleiner Ort 2
28357 Bremen

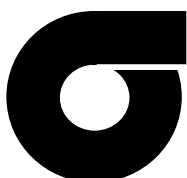
Auftrag: 22.07.2024
Probeneingang: 22.07.2024
Untersuchungszeitraum: 22.07.2024 — 20.08.2024
Probenahme durch: Auftraggeber/Gutachter
Untersuchungsgegenstand: 1 Wasserprobe

Mathias Simon

Prüfleitung

Die Untersuchungen beziehen sich ausschließlich auf die eingegangenen Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des Untersuchungsberichtes ist ohne die schriftliche Genehmigung der SEWA GmbH nicht gestattet.
Dieser Bericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Projekt: 2213501, Strommasten Papenburg
Untersuchungsbericht: LAB205397 vom 20.08.2024



Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
205397 - 1	BS 18N-3	19.07.2024

205397 - 1

• Untersuchungen im Wasser

pH-Wert	ohne	6,70
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	630
Abfiltrierb. Stoffe H2-3	mg/l	9,0
CSB	mg/l	21
AOX	mg/l	<0,1
Chlorid	mg/l	40
Sulfat	mg/l	100
Ammonium-N	mg/l	0,60
Phosphor(ges.)	mg/l	0,21
KW-Index	mg/l	<0,10

LHKW

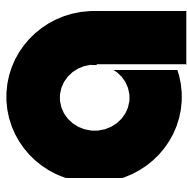
Dichlormethan	µg/l	<5,0
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	<5,0
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	<5,0
Trichlormethan	µg/l	<0,50
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	<0,50
Tetrachlormethan	µg/l	<0,50
Trichlorethen	µg/l	<0,50
1,1,2-Trichlorethan	µg/l	<5,0
Tetrachlorethen	µg/l	<0,50
Chlorbenzol	µg/l	<5,0
1,1,1,2-Tetrachlorethan	µg/l	<5,0
Summe LHKW	µg/l	n. berechenbar

BTEX

Benzol	µg/l	<0,50
Toluol	µg/l	<0,50
Ethylbenzol	µg/l	<0,50
m/p-Xylol	µg/l	<0,50
o-Xylol	µg/l	<0,50
Summe BTEX	µg/l	n. berechenbar

Untersuchungsbericht: LAB205397 vom 20.08.2024 Projekt:2213501, Strommasten Papenburg

2 von 4



GRUNDBAULABOR BREMEN
INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR GEOTECHNIK MBH
KLEINER ORT 2 · 28357 BREMEN

Obj. Nr.: 2213501
Bauherr: Omexom Hochspannung GmbH
Bauwerk: Strommast 18N
Ort: Papenburg
Gez.: Kru
Anlage: 3.3.15

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
205397 - 1	BS 18N-3	19.07.2024

205397 - 1

PAK nach US EPA

Naphthalin	µg/l	<0,10
Acenaphthylen	µg/l	<0,10
Acenaphthen	µg/l	<0,10
Fluoren	µg/l	<0,10
Phenanthren	µg/l	<0,050
Anthracen	µg/l	<0,050
Fluoranthren	µg/l	<0,050
Pyren	µg/l	<0,050
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,050
Chrysen	µg/l	<0,050
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,050
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,050
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,050
Dibenz(ah)anthracen	µg/l	<0,050
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,050
Indeno(123-cd)pyren	µg/l	<0,050
Summe PAK n. US EPA	µg/l	n. berechenbar
Summe PAK n.TrinkwV	µg/l	n. berechenbar

Metalle

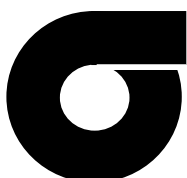
Arsen	mg/l	0,0073
Blei	mg/l	<0,0050
Cadmium	mg/l	<0,00050
Chrom	mg/l	<0,0050
Eisen	mg/l	10
Kupfer	mg/l	<0,0050
Nickel	mg/l	<0,0050
Zink	mg/l	<0,010

Salinität (berechnet): 0,36 ‰



- Untersuchungen im Wasser

AOX	DIN EN ISO 9562 (2005-02)
Abfiltrierb. Stoffe H2-3	DIN 38409-2:1987-03
Ammonium-N	DIN 38406 E5-1 (1983-10)
CSB	DIN 38409 H41 (1980-12)
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)
Elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (1993-11)
KW-Index	DIN EN ISO 9377-2 (2001-07)
Phosphor(ges.)	DIN EN ISO 6878 (2004-09)
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (2012-04)
LHKW	EN ISO 10301 (1997-08)
BTEX	DIN 38407 F9 (1991-05)
PAK nach US EPA	DIN 38407 F39 (2011-09)
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Eisen	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)



Probenübersicht

Zur chemischen Analyse wurde folgende Probe an das Labor Eurofins Umwelt Nord GmbH gesandt:

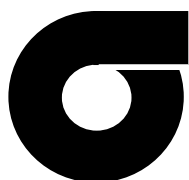
Probenbezeichnung	Entnahmestelle	Entnahmedatum
WP-1	WP-1	19.07.2024

Die Probe wurde gemäß dem nachstehenden Analyseumfang untersucht:

Untersuchungsumfang gemäß „Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, Bremen, Einleitwerte von Grundwasser in Gewässer und in die Kanalisation“ (Stand vom 21.11.2016):

Mineralöl-KW	µg/l		Cadmium	µg/l		Chlorid	mg/l
BTEX	µg/l		Arsen	µg/l		Sulfat	mg/l
Benzol	µg/l		Chrom/Kupfer/Nickel	µg/l		pH-Wert	mg/l
LHKW _{Summe}	µg/l		Blei	µg/l		Leitfähigkeit	µS/cm
LHKW _{Einzel}	µg/l		Zink	µg/l		Abfiltrierbare Stoffe	mg/l
PAK _{Summe EPA,} ohne Naphthalin	µg/l		Ammonium (NH ₄ -N)	mg/l			
Naphthalin	µg/l		Phosphor (P _{ges.})	mg/l			
PAK _{Summe EPA,} mit Naphthalin	µg/l		CSB	mg/l		Salinität aus Leitfähigkeit	
AOX	µg/l		Eisen	mg/l			

Die detaillierten Ergebnisse der chemischen Analysen sind auf den folgenden Anlagen dargestellt.



GRUNDBAULABOR BREMEN
INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR GEOTECHNIK MBH
KLEINER ORT 2 · 28357 BREMEN

Obj. Nr.: 2213501
Bauherr: Omexom Hochspannung GmbH
Bauwerk: Strommast 18N
Ort: Papenburg
Gez.: Kru
Anlage: 3.3.18

Untersuchungsbericht

SEWA GmbH, NL Nordwest, Cloppener Str. 92, 26135 Oldenburg

Untersuchungsstelle: **SEWA GmbH**
Laborbetriebsgesellschaft m.b.H
Lichtstr. 3
45127 Essen

Tel. (0201) 847363-0 Fax (0201) 847363-332

Berichtsnummer: AU205398
Berichtsdatum: 20.08.2024

Projekt: 2213501, Strommasten Papenburg

Auftraggeber: Grundbaulabor Bremen
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Kleiner Ort 2
28357 Bremen

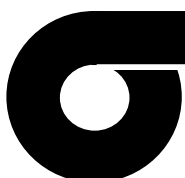
Auftrag: 22.07.2024
Probeneingang: 22.07.2024
Untersuchungszeitraum: 22.07.2024 — 20.08.2024
Probenahme durch: Auftraggeber/Gutachter
Untersuchungsgegenstand: 1 Wasserprobe

Mathias Simon

Prüfleitung

Die Untersuchungen beziehen sich ausschließlich auf die eingegangenen Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des Untersuchungsberichtes ist ohne die schriftliche Genehmigung der SEWA GmbH nicht gestattet.
Dieser Bericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Projekt: 2213501, Strommasten Papenburg
Untersuchungsbericht: LAB205398 vom 20.08.2024



Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
205398 - 1	WP-1	19.07.2024

205398 - 1

• Untersuchungen im Wasser

pH-Wert	ohne	7,03
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	430
Abfiltrierb. Stoffe H2-3	mg/l	32
CSB	mg/l	69
AOX	mg/l	<0,1
Chlorid	mg/l	32
Sulfat	mg/l	13
Ammonium-N	mg/l	2,4
Phosphor(ges.)	mg/l	0,36
KW-Index	mg/l	<0,10

LHKW

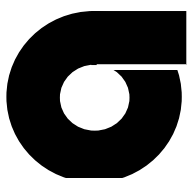
Dichlormethan	µg/l	<5,0
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	<5,0
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	<5,0
Trichlormethan	µg/l	<0,50
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	<0,50
Tetrachlormethan	µg/l	<0,50
Trichlorethen	µg/l	<0,50
1,1,2-Trichlorethan	µg/l	<5,0
Tetrachlorethen	µg/l	<0,50
Chlorbenzol	µg/l	<5,0
1,1,1,2-Tetrachlorethan	µg/l	<5,0
Summe LHKW	µg/l	n. berechenbar

BTEX

Benzol	µg/l	<0,50
Toluol	µg/l	<0,50
Ethylbenzol	µg/l	<0,50
m/p-Xylol	µg/l	<0,50
o-Xylol	µg/l	<0,50
Summe BTEX	µg/l	n. berechenbar

Untersuchungsbericht: LAB205398 vom 20.08.2024 Projekt:2213501, Strommasten Papenburg

2 von 4



GRUNDBAULABOR BREMEN
INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR GEOTECHNIK MBH
KLEINER ORT 2 · 28357 BREMEN

Obj. Nr.: 2213501
Bauherr: Omexom Hochspannung GmbH
Bauwerk: Strommast 18N
Ort: Papenburg
Gez.: Kru
Anlage: 3.3.20

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
205398 - 1	WP-1	19.07.2024

205398 - 1

PAK nach US EPA

Naphthalin	µg/l	<0,10
Acenaphthylen	µg/l	<0,10
Acenaphthen	µg/l	<0,10
Fluoren	µg/l	<0,10
Phenanthren	µg/l	<0,050
Anthracen	µg/l	<0,050
Fluoranthren	µg/l	<0,050
Pyren	µg/l	<0,050
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,050
Chrysen	µg/l	<0,050
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,050
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,050
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,050
Dibenz(ah)anthracen	µg/l	<0,050
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,050
Indeno(123-cd)pyren	µg/l	<0,050
Summe PAK n. US EPA	µg/l	n. berechenbar
Summe PAK n. TrinkwV	µg/l	n. berechenbar

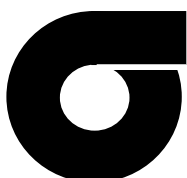
Metalle

Arsen	mg/l	0,0023
Blei	mg/l	<0,0050
Cadmium	mg/l	<0,00050
Chrom	mg/l	<0,0050
Eisen	mg/l	10
Kupfer	mg/l	<0,0050
Nickel	mg/l	<0,0050
Zink	mg/l	0,026

Salinität (berechnet): 0,24 ‰

Untersuchungsbericht: LAB205398 vom 20.08.2024 Projekt:2213501, Strommasten Papenburg

3 von 4



GRUNDBAULABOR BREMEN
INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR GEOTECHNIK MBH
KLEINER ORT 2 · 28357 BREMEN

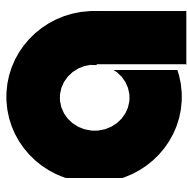
Obj. Nr.: 2213501
Bauherr: Omexom Hochspannung GmbH
Bauwerk: Strommast 18N
Ort: Papenburg
Gez.: Kru
Anlage: 3.3.21

- Untersuchungen im Wasser

AOX	DIN EN ISO 9562 (2005-02)
Abfiltrierb. Stoffe H2-3	DIN 38409-2:1987-03
Ammonium-N	DIN 38406 E5-1 (1983-10)
CSB	DIN 38409 H41 (1980-12)
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)
Elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (1993-11)
KW-Index	DIN EN ISO 9377-2 (2001-07)
Phosphor(ges.)	DIN EN ISO 6878 (2004-09)
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (2012-04)
LHKW	EN ISO 10301 (1997-08)
BTEX	DIN 38407 F9 (1991-05)
PAK nach US EPA	DIN 38407 F39 (2011-09)
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Eisen	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)

Projekt:2213501, Strommasten Papenburg
Untersuchungsbericht: LAB205398 vom 20.08.2024

4 von 4



GRUNDBAULABOR BREMEN
INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR GEOTECHNIK MBH
KLEINER ORT 2 · 28357 BREMEN

Obj. Nr.: 2213501
Bauherr: Omexom Hochspannung GmbH
Bauwerk: Strommast 18N
Ort: Papenburg
Gez.: Kru
Anlage: 3.3.22

GGU-DRAWDOWN / Version 5.03 / 22.08.2022

Eingabedaten:

Mast 18N

k-Wert = $5.00 \cdot 10^{-4}$ m/s

OK Gelände = 1.61 mNHN

OK Ruhe-GW = 0.00 mNHN

UK Filter der Brunnen = -3.00 mNHN

Tiefe t der Baugrubensohle = -0.50 mNHN

Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 3.00 m

Gef. Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.30 m

Faktor $\alpha = 1.10$ für Q(beh)

Faktor $\beta = 1.20$ für unvollk. Brunnen

$Q(\text{beh}) = \alpha \times \beta \times Q$

Ergebnisse:

Isolinien

GW-Stand [mNHN]

Absenkung in Baugrubenmitte 0.44 m u BGS

Absenkung in UP = 0.40 m u BGS

Brunnenradius r = 0.020 m

$Q(\text{beh}) = 17.28 \text{ m}^3/\text{h}$

Vorh. benetzte Filterstrecke h' = 2.10 m

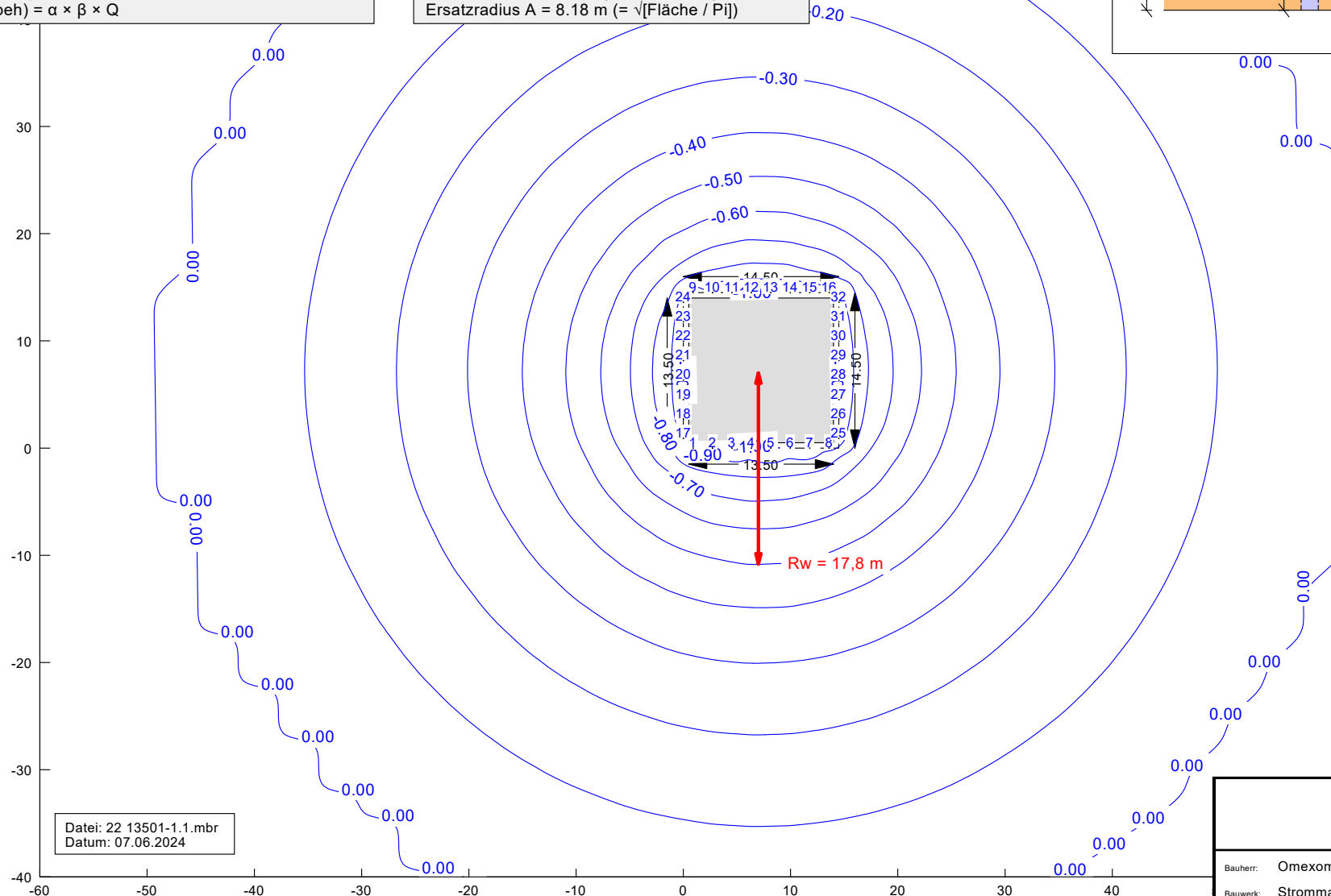
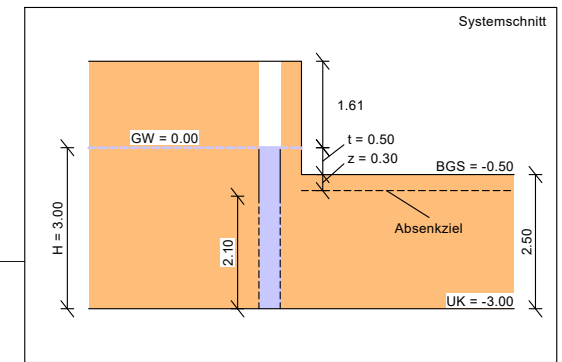
Erf. benetzte Filterstrecke h' = 0.80 m

Fassungsvermögen eines Brunnens = $1.41 \text{ m}^3/\text{h}$

Brunnenanzahl = 32

Reichweite R = 53.7 m (nach Sichardt)

Ersatzradius A = 8.18 m ($= \sqrt{[\text{Fläche} / \pi]}$)



Datei: 22_13501-1.1.mbr
Datum: 07.06.2024

G GRUNDBAULABOR BREMEN
INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR GEOTECHNIK MBH
KLEINER ORT 2 · 28357 BREMEN

Bauherr:	Omexom Hochspannung GmbH	Obj.Nr.	2213501
Bauwerk:	Strommast 18N	M.:	1:400
Ort:	Papenburg	Gez.	SB
Hydrologische Berechnung		Anl.	4.2.1

GGU-DRAWDOWN / Version 5.03 / 22.08.2022

Eingabedaten:

Mast 18N

k-Wert = $5.00 \cdot 10^{-4}$ m/s

OK Gelände = 1.61 mNHN

OK Ruhe-GW = 0.70 mNHN

UK Filter der Brunnen = -3.00 mNHN

Tiefe t der Baugrubensohle = -0.50 mNHN

Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 3.70 m

Gef. Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.30 m

Faktor $\alpha = 1.10$ für Q(beh)Faktor $\beta = 1.20$ für unvollk. Brunnen $Q(\text{beh}) = \alpha \times \beta \times Q$

Ergebnisse:

Isolinien

GW-Stand [mNHN]

Absenkung in Baugrubenmitte 0.59 m u BGS

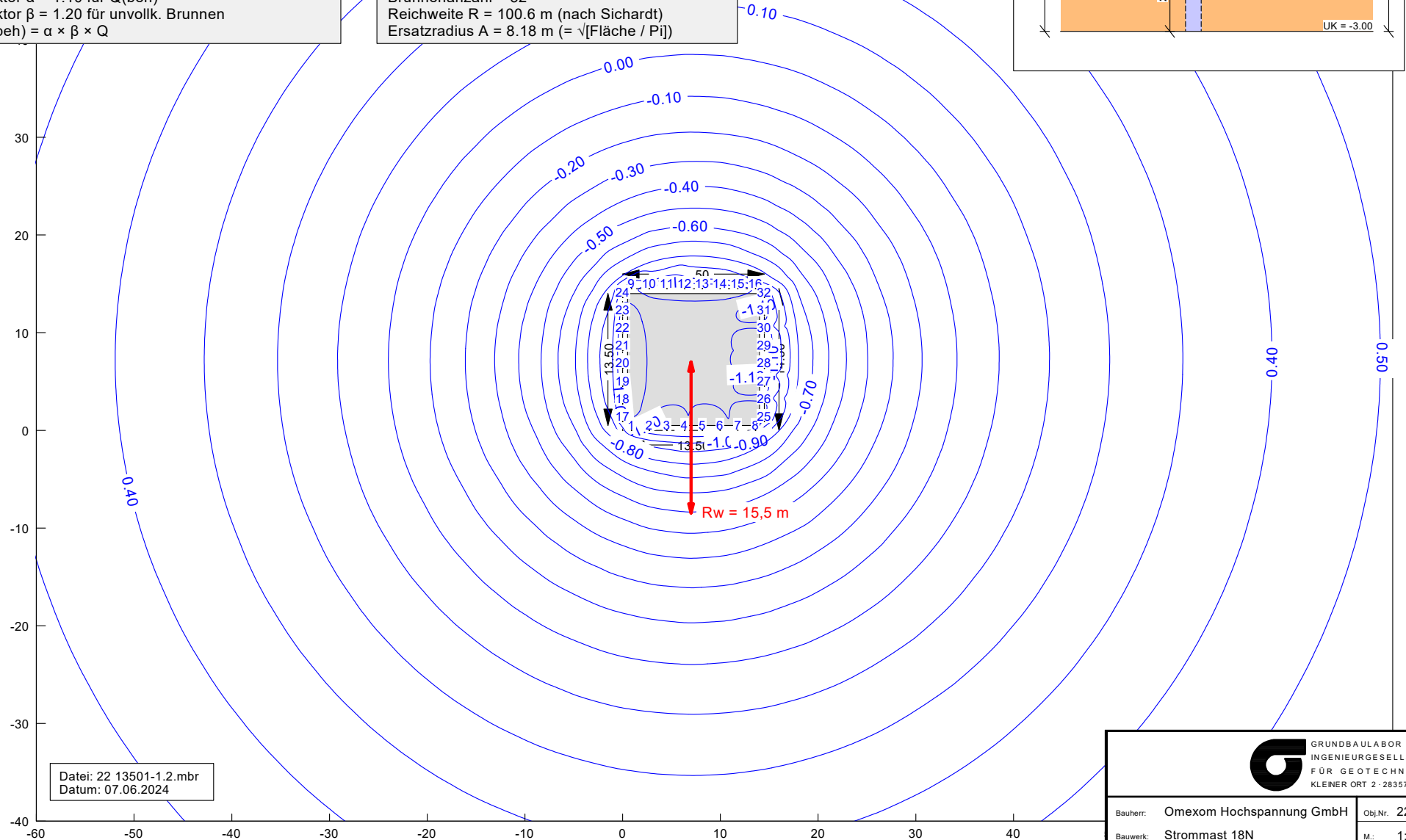
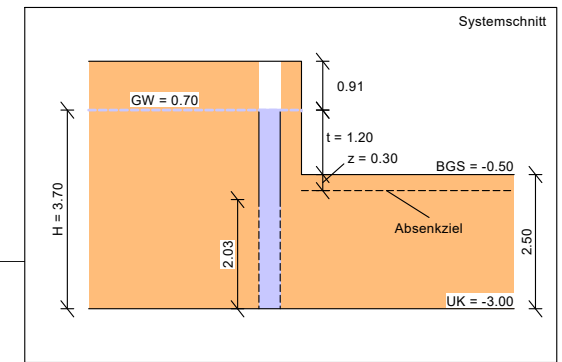
Absenkung in UP = 0.51 m u BGS

Brunnenradius r = 0.020 m

 $Q(\text{beh}) = 27.23 \text{ m}^3/\text{h}$ Vorh. benetzte Filterstrecke $h' = 2.03 \text{ m}$ Erf. benetzte Filterstrecke $h' = 1.26 \text{ m}$ Fassungsvermögen eines Brunnens = $1.37 \text{ m}^3/\text{h}$

Brunnenanzahl = 32

Reichweite R = 100.6 m (nach Sichardt)

Ersatzradius A = 8.18 m ($= \sqrt{[\text{Fläche} / \pi]}$)

Datei: 22_13501-1.2.mbr
Datum: 07.06.2024

G GRUNDBAULABOR BREMEN
INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR GEOTECHNIK MBH
KLEINER ORT 2 · 28357 BREMEN

Bauherr:	Omexom Hochspannung GmbH	Obj.Nr.	2213501
Bauwerk:	Strommast 18N	M.:	1:400
Ort:	Papenburg	Gez.	SB
Hydrologische Berechnung		Anl.	4.2.2

O:\2213501\CAD\13501-anl\4.3.dwg, Modell, 05.09.2024 12:00:00, ar, 1:1

